

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-253736
(P2004-253736A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004. 9. 9)

(51) Int.Cl.⁷
H 01 L 23/36F I
H 01 L 23/36D
テーマコード(参考)
5 F 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2003-44993 (P2003-44993)
平成15年2月21日 (2003. 2. 21)(71) 出願人 000004064
日本碍子株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
(74) 代理人 100077665
弁理士 千葉 剛宏
(74) 代理人 100116676
弁理士 宮寺 利幸
(72) 発明者 石川 貴浩
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
日本碍子株式会社内
(72) 発明者 新海 正幸
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
日本碍子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ヒートスプレッダモジュール

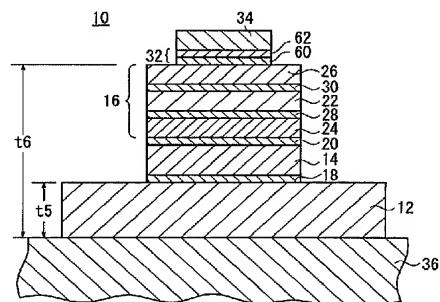
(57) 【要約】

【課題】接合材料として硬ろう材を用いたとしても、台座の過度な軟化を抑制することができ、しかも、熱伝導率を低下させることができないヒートスプレッダモジュールを提供する。

【解決手段】ヒートスプレッダモジュール10は、台座12と、該台座12上に配されたヒートスプレッダ材14と、該ヒートスプレッダ材14上に配された熱伝導層16と、台座12とヒートスプレッダ材14との間に介在された第1の接合材18と、ヒートスプレッダ材14と熱伝導層16との間に介在された第2の接合材20とを有し、台座12は、600～900°Cで10分間の熱処理を行った後に、熱伝導率が270W/mK以上、耐力が45MPa以上である銅合金にて構成されている。

【選択図】図1

FIG. 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

台座上に少なくともヒートスプレッダ材と絶縁基板とが接合されたヒートスプレッダモジュールにおいて、

前記台座は、600～900℃で10分間の熱処理を行った後に、熱伝導率が270W/mK以上、耐力が45MPa以上である銅合金にて構成されていることを特徴とするヒートスプレッダモジュール。

【請求項 2】

請求項1記載のヒートスプレッダモジュールにおいて、

前記台座を構成する前記銅合金は、

- (a) Crが0.1～1.5質量%、残部がCuの銅合金、
- (b) Zrが0.1～0.5質量%、残部がCuの銅合金、
- (c) Zrが0.05～0.3質量%、Crが0.3～1.2質量%、残部がCuの銅合金、
- (d) Agが0.01～1.5質量%、残部がCuの銅合金、
- (e) Feが1.4～3.0質量%、Znが0.05～0.2質量%、Pが0.01～0.1質量%、残部がCuの銅合金、
- (f) アルミナ分散銅、

のいずれかであることを特徴とするヒートスプレッダモジュール。

【請求項 3】

請求項1又は2記載のヒートスプレッダモジュールにおいて、

前記ヒートスプレッダ材は、Cu母材にCuまたはCu合金が含浸された複合材、もしくはSiC母材にCuまたはCu合金が含浸された複合材で構成されていることを特徴とするヒートスプレッダモジュール。

【請求項 4】

請求項1又は2記載のヒートスプレッダモジュールにおいて、

前記ヒートスプレッダ材は、カーボンと銅または銅合金の複合材、もしくはSiCと銅または銅合金の複合材を使用して構成されていることを特徴とするヒートスプレッダモジュール。

【請求項 5】

請求項1～4のいずれか1項に記載のヒートスプレッダモジュールにおいて、

前記絶縁基板は、AlN又はSi₃N₄で構成されていることを特徴とするヒートスプレッダモジュール。

【請求項 6】

請求項1～5のいずれか1項に記載のヒートスプレッダモジュールにおいて、

少なくとも前記台座、前記ヒートスプレッダ材、前記絶縁基板は、融点が600℃以上の硬ろう材で接合されていることを特徴とするヒートスプレッダモジュール。

【請求項 7】

請求項1～6のいずれか1項に記載のヒートスプレッダモジュールにおいて、

前記台座の厚さが0.5mm以上であって、かつ、前記ヒートスプレッダモジュール全体の厚さの40%以下であることを特徴とするヒートスプレッダモジュール。

【請求項 8】

請求項1～7のいずれか1項に記載のヒートスプレッダモジュールにおいて、

前記絶縁基板上に電極を介してICチップが積載されることを特徴とするヒートスプレッダモジュール。

【請求項 9】

請求項1～8のいずれか1項に記載のヒートスプレッダモジュールにおいて、

前記ヒートスプレッダ材の下部に放熱体が接合されることを特徴とするヒートスプレッダモジュール。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、半導体等で構成されたICチップ等を冷却するために使用されるヒートスプレッダモジュールに関する。 10

【0002】**【従来の技術】**

一般に、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor: ゲート隔離型バイポーラトランジスタ) 等の半導体装置の発熱を効果的に放散させる部材としてのヒートスプレッダモジュールは、回路、絶縁基板及びヒートスプレッダ材(熱拡散層)からなる接合体のほかに、放熱体としてのヒートシンクに前記ヒートスプレッダ材を接合させるための台座を設けるようにしている。 10

【0003】

従来、前記台座を銅にて構成しており、前記接合体と台座とを接合する際には、半田層(融点=250°C程度)を用いて接合することが多かった。この場合、台座は半田層の接合温度に短時間曝される程度であり、強度を失うほどの焼鈍軟化を考慮する必要はなかった。 20

【0004】

しかし、半田層が大きな熱抵抗となることと、回路と絶縁基板とのろう接合工程と、接合体と台座との接合工程の2つの工程を経由することから製造コストを高価格化させる要因となっていた。 20

【0005】

そこで、発明者らは、先に特許文献1において、回路、絶縁基板及び台座を硬ろう材を用いて加圧しつつ接合することで、熱抵抗となる接合層を残留させず、かつ、1工程で接合する手法を開示した。この手法によれば高い熱伝導率をもったヒートスプレッダモジュールを安価に得ることができる。 30

【0006】**【特許文献1】**

特開2002-43482号公報(段落「0033」、図5A)

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上述の1工程で接合を完了する手法においては、台座が硬ろう材の融点にまで加熱されるため、台座が軟化するおそれがあり、製造過程のハンドリングにおいて容易に変形するおそれがある。 30

【0008】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、接合材料として硬ろう材を用いたとしても、台座の変形を抑制することができ、しかも、熱伝導率を低下させることがないヒートスプレッダモジュールを提供することを目的とする。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

本発明に係るヒートスプレッダモジュールは、台座上に少なくともヒートスプレッダ材と絶縁基板とが接合されたヒートスプレッダモジュールにおいて、前記台座は、600~900°Cで10分間の熱処理を行った後に、熱伝導率が270W/mK以上、耐力が45MPa以上である銅合金にて構成されていることを特徴とする。 40

【0010】

まず、台座とヒートスプレッダ材との接合材料、並びにヒートスプレッダ材と絶縁基板との接合材料としてそれぞれ硬ろう材を用いて1回の接合でヒートスプレッダモジュールを完成させる場合を想定したとき、硬ろう材は、一般に、溶融温度が450°C以上のろう材であることから、純銅を台座に用いた場合、接合のための熱履歴により、強度250MPa以下、耐力30MPa以下に軟化する。このような耐力値の著しい低下は、ヒートスプレッダモジュールをヒートシンク材にねじ止めなどの手段で取り付ける等の定常的な取り

扱いにおいてすら形状変形を引き起こしやすく、ヒートスプレッダモジュールの使用上、不具合を生じることがある。

【0011】

しかし、本発明では、台座として600～900°Cで10分間の熱処理を行った後に、熱伝導率が270W/mK以上、耐力が45MPa以上である銅合金を用いたため、前記接合材料として硬ろう材を使用したとしても、台座を純銅で形成したヒートスプレッダモジュールのように台座が著しく軟化して取り扱いが不便になるということはない。

【0012】

つまり、本発明においては、製造コストの低廉化を有効に図ることができる接合方法を使用したとしても、例えばその後のハンドリングの際に台座が変形するということがなく、しかも、その耐力値を確保するための弊害として生じるヒートスプレッダモジュールの熱伝導率の低下はほとんどない。

【0013】

換言すれば、ヒートスプレッダモジュールとしての熱伝導率をほとんど低下させることなく、台座の強度を維持することができ、ヒートスプレッダモジュールの製造コストの低廉化、ハンドリングの容易性、信頼性の向上を図ることができる。

【0014】

そして、前記構成において、前記台座を構成する前記銅合金は、

- (a) Crが0.1～1.5質量%、残部がCuの銅合金、
- (b) Zrが0.1～0.5質量%、残部がCuの銅合金、
- (c) Zrが0.05～0.3質量%、Crが0.3～1.2質量%、残部がCuの銅合金、
- (d) Agが0.01～1.5質量%、残部がCuの銅合金、
- (e) Feが1.4～3.0質量%、Znが0.05～0.2質量%、Pが0.01～0.1質量%、残部がCuの銅合金、
- (f) アルミナ分散銅、

のいずれかであることが好ましい。

【0015】

一方、前記ヒートスプレッダ材は、Cu母材にCuまたはCu合金が含浸された複合材、もしくはSiC母材にCuまたはCu合金が含浸された複合材で構成されていてもよい。また、前記ヒートスプレッダ材は、カーボンと銅または銅合金の複合材、もしくはSiCと銅または銅合金の複合材を使用して構成されていてもよい。

【0016】

前記絶縁基板は、AlN又はSi₃N₄で構成されていてもよい。また、少なくとも前記台座、前記ヒートスプレッダ材、前記絶縁基板は、融点が600°C以上の硬ろう材で接合されていてもよい。

【0017】

また、前記台座の厚さは、0.5mm以上であって、かつ、前記ヒートスプレッダモジュール全体の厚さの40%以下であることが好ましい。

【0018】

なお、前記絶縁基板上に電極を介してICチップが積載されていてもよいし、前記ヒートスプレッダ材の下部に放熱体が接合されていてもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るヒートスプレッダモジュールの実施の形態例を図1～図5Bを参照しながら説明する。

【0020】

本実施の形態に係るヒートスプレッダモジュール10は、図1に示すように、台座12と、該台座12上に配されたヒートスプレッダ材14と、該ヒートスプレッダ材14上に配された熱伝導層16と、台座12とヒートスプレッダ材14との間に介在された第1の接

10

20

30

40

50

合材 1 8 と、ヒートスプレッダ材 1 4 と熱伝導層 1 6 との間に介在された第 2 の接合材 2 0 とを有する。

【0 0 2 1】

熱伝導層 1 6 は、絶縁基板 2 2 と、該絶縁基板 2 2 とヒートスプレッダ材 1 4 との間に介在された中間層 2 4 と、絶縁基板 2 2 上に配された Cu 又は Al からなる回路基板 2 6 と、中間層 2 4 と絶縁基板 2 2 との間に介在された第 3 の接合材 2 8 と、絶縁基板 2 2 と回路基板 2 6 との間に介在された第 4 の接合材 3 0 とを有する。

【0 0 2 2】

回路基板 2 6 上には下地層 3 2 を介して IC チップ 3 4 が実装され、台座 1 2 の下面に例えれば Al や Cu で構成された放熱体としてのヒートシンク 3 6 が例えればねじ止め（図示せず）によって固定される。絶縁基板 2 2 には、AlN 又は Si₃N₄ を用いることができる。

【0 0 2 3】

また、ヒートスプレッダ材 1 4 の熱伝導率は、150 W/mK 以上であることが好ましい。150 W/mK 未満であると、ヒートスプレッダモジュール 1 0 が使用されることに伴って IC チップ 3 4 が発した熱をヒートスプレッダモジュール 1 0 の外部へと伝達させる速度が遅くなるので、該ヒートスプレッダモジュール 1 0 の温度を一定に保持する効果に乏しくなるからである。

【0 0 2 4】

ヒートスプレッダ材 1 4 の構成材料は、熱伝導率や熱膨張率が上記した範囲内となるようなものであれば特に限定されないが、SiC、AlN、Si₃N₄、BeO、Al₂O₃、Be₂C、C、Cu、Cu 合金、Al、Al 合金、Ag、Ag 合金、Si からなる群から選択された少なくとも 1 つを好適な例として挙げることができる。即ち、ヒートスプレッダ材 1 4 は、これらの中から選定された単体または 2 つ以上からなる複合材から構成することができる。複合材としては、SiC/Cu 複合材 4 0（図 2 参照）や C/Cu 複合材 4 2（図 3 参照）を例示することができる。

【0 0 2 5】

SiC/Cu 複合材 4 0 は、図 2 に示すように、SiC で構成された多孔質焼結体 4 4 の開気孔 4 6 内に溶融した Cu 又は Cu 合金 4 8 を含浸し、次いで、この Cu 又は Cu 合金 4 8 を固化することにより得られる。

【0 0 2 6】

C/Cu 複合材 4 2 は、図 3 に示すように、カーボン又はその同素体を予備焼成してネットワーク化することによって得られる多孔質焼結体 5 0 の開気孔 5 2 内に溶融した Cu 又は Cu 合金 5 4 を含浸し、次いで、この Cu 又は Cu 合金 5 4 を固化することにより得られるものであって、例え特開 2001-339022 号公報に示される部材である。

【0 0 2 7】

ヒートスプレッダ材 1 4 が上述した複合材料や合金からなる場合、熱膨張率や熱伝導率は、構成成分の組成比を設定することにより、熱膨張率 $3.0 \times 10^{-6} \sim 1.0 \times 10^{-5}$ /K、熱伝導率：150 W/mK 以上に制御することができる。

【0 0 2 8】

第 1 ～ 第 4 の接合材 1 8 、 2 0 、 2 8 、 3 0 は、活性元素を含む硬ろう材であることが好ましい。この場合、活性元素は、Mg、Sr、Ca、Ba、Be 等の周期律表第 2 A 族、Ce 等の第 3 A 族、Ti、Zr 等の第 4 A 族、又は、Nb 等の第 5 A 族、B、Si 等の第 4 B 族に属する元素のうちの少なくとも 1 つを使用することができる。この実施の形態では、前記第 1 ～ 第 4 の接合材 1 8 、 2 0 、 2 8 、 3 0 として、Ag-Cu-Ti の硬ろう材又は Ag-Cu-In-Ti の硬ろう材を使用した。この場合、活性元素は Ti である。

【0 0 2 9】

一方、下地層 3 2 は、図 1 に示すように、前記熱伝導層 1 6 上に形成された半田層 6 0 と、IC チップ 3 4 の半田層 6 0 に対する濡れ性を良好にするための Ni 層 6 2 とを有して

10

20

30

40

50

構成されている。

【0030】

そして、この実施の形態に係るヒートスプレッダモジュール10においては、前記台座12は、600～900°Cで10分間の熱処理を行った後に、熱伝導率が270W/mK以上、耐力が45MPa以上である銅合金にて構成されている。

【0031】

台座を構成する銅合金としては、

- (a) Crが0.1～1.5質量%、残部がCuの銅合金、
- (b) Zrが0.1～0.5質量%、残部がCuの銅合金、
- (c) Zrが0.05～0.3質量%、Crが0.3～1.2質量%、残部がCuの銅合金、
- (d) Agが0.01～1.5質量%、残部がCuの銅合金、
- (e) Feが1.4～3.0質量%、Znが0.05～0.2質量%、Pが0.01～0.1質量%、残部がCuの銅合金、
- (f) アルミナ分散銅、

のいずれかであることが好ましい。

【0032】

また、前記台座12の厚さt5は、0.5mm以上であって、ヒートスプレッダモジュール10全体の厚さt6の40%以下であることが好ましい。

【0033】

ここで、1つの実験例を示す。この実験例は、比較例1～3並びに実施例1～10について、以下の接合条件にて接合した後の台座12の耐力とヒートスプレッダモジュール10の熱伝導率、並びにハンドリングにおける変形率をみたものである。

【0034】

接合条件は、第1～第4の接合材18、20、28、30としてAg-27Cu-13In-1.3Tiを用い、接合温度を830°C、処理時間を10分間とした。

【0035】

比較例1～3並びに実施例1～10の内訳を測定結果と共に図4に示す。この図4において、t1は回路基板26の厚さ、t2は絶縁基板22の厚さ、t3は中間層24の厚さ、t4はヒートスプレッダ材14の厚さを示す。

【0036】

ハンドリングにおける変形率は、これら比較例1～3並びに実施例1により構成されたヒートスプレッダモジュール10をA1製のヒートシンク材にボルトでねじ止めし、評価に供した後、規格寸法を外れる変形を生起した割合を示す。

【0037】

また、図4において、t5は台座12の厚さ、t6はヒートスプレッダモジュール10全体の厚さ、t5/t6はヒートスプレッダモジュール10全体の厚さt6に対する台座12の厚さt5の比を示す。

【0038】

また、図4において、λbは台座12における接合後の熱伝導率、YSは台座12における接合後の耐力、λmは接合されたヒートスプレッダモジュール10の熱伝導率を示す。

【0039】

なお、測定方法として、接合後の台座12自体の熱伝導率、ヒートスプレッダモジュール10全体の熱伝導率は接合体を実測したが、台座12の接合後の耐力YSは、接合するヒートスプレッダモジュール10と同一の接合炉に入れて同一の熱履歴をかけた同一材質で同一製造ロットの試験片の測定値を用いた。

【0040】

比較例1～3並びに実施例1～10は共に、回路基板26として厚さ0.3mmの純銅板を用い、絶縁基板22として厚さ0.3mmのSN基板を用い、中間層24として厚さ0.3mmの純銅板を用い、ヒートスプレッダ材14として厚さ3mmのC/Cu複合材を

20

30

40

50

用いた。

【0041】

そして、比較例1は、台座12として厚さ1mmの純銅板を用い、比較例2は、台座12として厚さ2mmの純銅板を用いた。比較例3は、台座12を構成する銅合金としてSnが2.2質量%、残部がCuの厚さ2mmの銅合金を用いた。

【0042】

実施例1～4は、台座12を構成する銅合金としてそれぞれCrが0.8質量%、残部がCuの銅合金を用い、台座12の厚さt5は、実施例1が0.5mm(t6=5.1mm、t5/t6=9.8%)、実施例2が1mm(t6=5.6mm、t5/t6=17.9%)、実施例3が2mm(t6=6.6mm、t5/t6=30.3%)、実施例4が3mm(t6=7.6mm、t5/t6=39.5%)である。
10

【0043】

実施例5及び6は、台座12を構成する銅合金としてそれぞれCrが1.0質量%、Zrが0.2質量%、残部がCuの銅合金を用い、台座12の厚さt5は、実施例5が1mm(t6=5.6mm、t5/t6=17.9%)、実施例6が2mm(t6=6.6mm、t5/t6=30.3%)である。

【0044】

実施例7及び8は、台座12を構成する銅合金としてそれぞれZrが0.25質量%、残部がCuの銅合金を用い、台座12の厚さt5は、実施例7が1mm(t6=5.6mm、t5/t6=17.9%)、実施例8が2mm(t6=6.6mm、t5/t6=30.3%)である。
20

【0045】

実施例9は、台座12を構成する銅合金としてAgが0.7質量%、残部がCuの銅合金を用い、台座12の厚さt5は2mm(t6=6.6mm、t5/t6=30.3%)である。

【0046】

実施例10は、台座12を構成する銅合金としてFeが2.3質量%、Znが0.12質量%、Pが0.03質量%、残部がCuの銅合金を用い、台座12の厚さt5は2mm(t6=6.6mm、t5/t6=30.3%)である。

【0047】

図4の測定結果に示すように、比較例1及び2は、接合後における耐力が14MPaと低いため、ハンドリングにおいて台座に変形をきたした。一方、実施例1～10は、接合後における耐力が4.5以上と高く、その後のハンドリングに支障をきたすことがない。しかも、実施例1～10は、いずれもヒートプレッダモジュール10の熱伝導率が280W/mK以上であり、純銅を台座に用いた場合に比べて熱伝導特性の劣化は10%未満に抑えられており、銅合金として、適性な熱伝導率を有するものを用いれば、熱伝導率がほとんど低下していないことがわかる。
30

【0048】

また、比較例3は、接合後における耐力が165MPaと高いため、ハンドリングにおいて台座に変形は起こさないが、台座の熱伝導が225W/mKと低いことから、ヒートプレッダモジュール10の熱伝導率が251W/mKと、純銅を用いる場合にくらべて10%以上の熱伝導特性の劣化となるため望ましくない。
40

【0049】

次に、本実施の形態に係るヒートプレッダモジュール10の製造方法について図5A及び図5Bを参照しながら説明する。

【0050】

まず、図5Aに示すセッティング工程において、台座12上に、第1の接合材18、ヒートプレッダ材14、第2の接合材20、中間層24、第3の接合材28、絶縁基板22、第4の接合材30及び回路基板26の順に載置(セッティング)する。このセッティング工程は、例えば大気中で行われる。
50

【0051】

次に、図5Bに示す接合工程において、前記第1の接合材18、ヒートスプレッダ材14、第2の接合材20、中間層24、第3の接合材28、絶縁基板22、第4の接合材30及び回路基板26がセッティングされた台座12を治具70上に固定し、例えば 1.0×10^{-5} Torr以下の真空中にて、上方から加圧を行いながら、昇温・降温を行って接合する。この接合処理によって、図1に示すように、回路基板26、絶縁基板22、中間層24、ヒートスプレッダ材14及び台座12が一体化された接合体、即ち、ヒートスプレッダモジュール10が得られる。

【0052】

前記接合工程では、0.2 MPa以上、10 MPa以下の力で加圧することが好ましい。この場合、接合後の第1～第4の接合材18、20、28、30の平均厚みは、それぞれ50 μm以下、望ましくは10 μm以下、更に望ましくは5 μm以下である。この厚みは前記加圧によって制御可能である。

【0053】

このように、本実施の形態に係るヒートスプレッダモジュール10は、第1～第4の接合材18、20、28、30としてそれぞれ硬ろう材を用いて、図5A及び図5Bに示すように、1回の接合でヒートスプレッダモジュール10を完成させる場合に、硬ろう材の融点以上の温度600～900°Cで10分間の熱処理を行った場合でも、台座12が過度に軟化することがなくなり、その後の取り扱いにおいて変形するということがなくなる。

【0054】

つまり、本実施の形態においては、製造コストの低廉化を有効に図ることができる接合方法を使用した場合でも、例えばその後のハンドリングの際に台座12が変形するということがなく、しかも、その耐力値を確保するための弊害として生じるヒートスプレッダモジュール10の熱伝導率の低下もほとんどない。

【0055】

換言すれば、ヒートスプレッダモジュール10としての熱伝導率をほとんど低下させることなく、台座12の強度を維持することができ、ヒートスプレッダモジュール10の製造コストの低廉化、ハンドリングの容易性、信頼性の向上を図ることができる。

【0056】

なお、この発明に係るヒートスプレッダモジュールは、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0057】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るヒートスプレッダモジュールによれば、接合材料として硬ろう材を用いたとしても、接合後も台座の耐力値を一定以上に保てるので取り扱い時の変形を抑制することができ、しかも、熱伝導率を低下させることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係るヒートスプレッダモジュールの構成を示す縦断面図である。

【図2】ヒートスプレッダ材の構成材料の一例であるSiC/Cu複合材を示す拡大図である。

【図3】ヒートスプレッダ材の構成材料の他の例であるC/Cu複合材を示す拡大図である。

【図4】比較例1～3並びに実施例1～10について、所定の接合条件にて接合した後の台座の耐力とヒートスプレッダモジュールの熱伝導率を測定した実験例の結果を示す表図である。

【図5】図5Aはセッティング工程を示す説明図であり、図5Bは接合工程を示す説明図である。

【符号の説明】

10…ヒートスプレッダモジュール 12…台座
14…ヒートスプレッダ材 16…熱伝導層

10

20

30

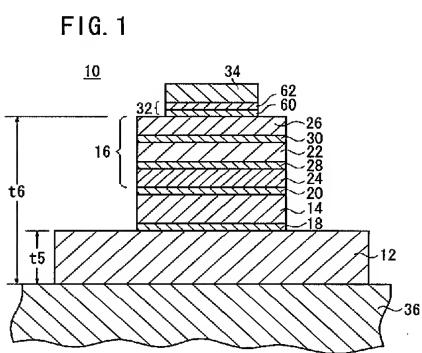
40

50

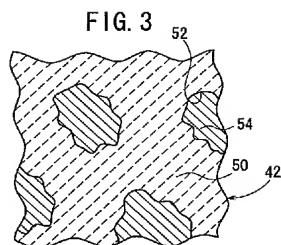
1 8 … 第 1 の接合材
 2 2 … 絶縁基板
 2 6 … 回路基板

2 0 … 第 2 の接合材
 2 4 … 中間層

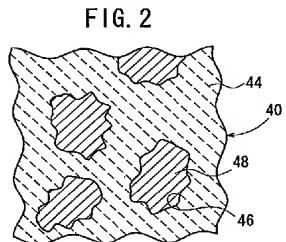
【図 1】



【図 3】



【図 2】



【図4】

	t1 (mm)	t2 (mm)	t3 (mm)	t4 (mm)	合計材質	t5 (mm)	t6 (mm)	t5/t6	λ_b (W/mK)	γ_s (MPa)	λ_m (W/mK)	支承率 (%)
比較例1	0.3	0.3	1	3	純鋼	1	5.6	0.179	395	14	302	100
比較例2	0.3	0.3	1	3	純鋼	2	6.6	0.303	395	14	312	60
比較例3	0.3	0.3	1	3	Cr-2.25Ni	2	6.6	0.303	225	165	251	0
実施例1	0.3	0.3	1	3	Cr-0.8Cr	0.5	5.1	0.088	357	74	286	0
実施例2	0.3	0.3	1	3	Cr-0.8Cr	1	5.6	0.179	357	74	286	0
実施例3	0.3	0.3	1	3	Cr-0.8Cr	2	6.6	0.303	357	74	305	0
実施例4	0.3	0.3	1	3	Cr-0.8Cr	3	7.6	0.305	357	74	308	0
実施例5	0.3	0.3	1	3	Cr-1Cr-0.2Zr	1	5.6	0.179	312	82	292	0
実施例6	0.3	0.3	1	3	Cr-1Cr-0.2Zr	2	6.6	0.303	312	82	288	0
実施例7	0.3	0.3	1	3	Cr-0.25Zr	1	5.6	0.179	372	65	292	0
実施例8	0.3	0.3	1	3	Cr-0.25Zr	2	6.6	0.303	372	65	308	0
実施例9	0.3	0.3	1	3	Cr-0.7Ag	2	6.6	0.303	390	47	311	20
実施例10	0.3	0.3	1	3	Cr-2.35e-0.12Zn-0.03P	2	6.6	0.303	305	87	285	0

FIG.4

【図5】

FIG.5A

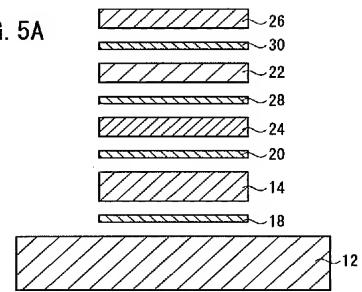
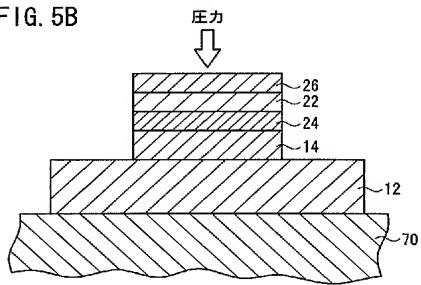


FIG.5B



フロントページの続き

(72)発明者 宮原 誠
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

(72)発明者 石川 修平
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

(72)発明者 中山 信亮
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

(72)発明者 井上 和義
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

F ターム(参考) 5F036 AA01 BA23 BB21 BC06 BD01 BD11

PAT-NO: JP02004253736A
**DOCUMENT-
IDENTIFIER:** JP 2004253736 A
TITLE: HEAT SPREADER MODULE
PUBN-DATE: September 9, 2004

INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIKAWA, TAKAHIRO	N/A
SHINKAI, MASAYUKI	N/A
MIYAHARA, MAKOTO	N/A
ISHIKAWA, SHUHEI	N/A
NAKAYAMA, NOBUSUKE	N/A
INOUE, KAZUYOSHI	N/A

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NGK INSULATORS LTD	N/A

APPL-NO: JP2003044993
APPL-DATE: February 21, 2003

INT-CL (IPC) : H01L023/36

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat spreader module with which a pedestal can be suppressed from being softened too much and further, heat conductivity is not lowered even when a hard brazing material is used as a joining material.

SOLUTION: A heat spreader module 10 includes a pedestal 12, a heat spreader 14 disposed on the pedestal 12, a thermal conduction layer 16 disposed on the heat spreader 14, a first joining material 18 interposed between the pedestal 12 and the heat spreader 14, and a second joining material 20 interposed between the heat spreader 14 and the thermal conduction layer 16, and the pedestal 12 is composed of a copper alloy of which the heat conductivity is 270 W/mK or more and an yield strength is 45 MPa or more after thermal treatment for 10 minutes in 600-900°

C.

COPYRIGHT: (C) 2004, JPO&NCIPI